

155

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-058691

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/05  
B41J 2/175

(21)Application number : 09-187879

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 27.06.1997

(72)Inventor : AHN BYUNG-SUN

(30)Priority

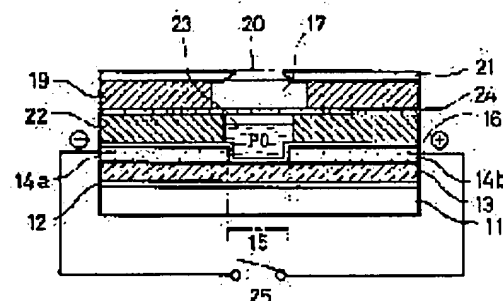
Priority number : 96 9624617 Priority date : 27.06.1996 Priority country : KR

(54) JETTING UNIT AND JETTING METHOD FOR INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly durable ink jet unit for ink jet printer having enhanced jetting speed and an ink jet method.

SOLUTION: Volume of an ink in an ink chamber 17 is varied through conduction of heat from a heater part 15 and an ink is pushed out from an opening 20 thereof. A heating chamber 23 for containing a fluid expandable through conduction of heat from the heater part 15 through a thin flexible film 24 which is also expandable through conduction of heat from the heater part 15 is formed on the heater side of the ink chamber 17 in a unit for jetting ink droplet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3063971

[Date of registration] 12.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-58691

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月3日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/05		B 4 1 J	3/04
	2/175			1 0 3 B
				1 0 2 Z

審査請求 有 請求項の数10 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-187879

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月27日

(31) 優先権主張番号 1 9 9 6 P 2 4 6 1 7

(32) 優先日 1996年6月27日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 安 秉善

大韓民国京畿道水原市勤善区勤善洞 (番地

なし) 勤善アパート207棟506号

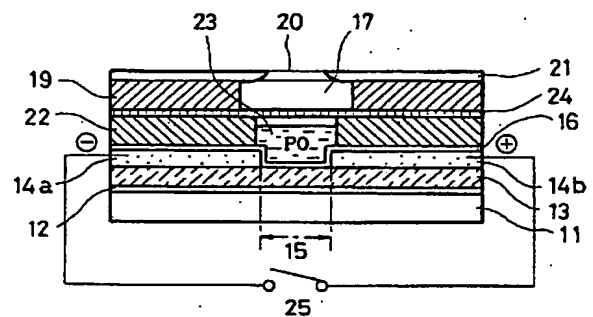
(74) 代理人 弁理士 亀谷 美明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法

(57) 【要約】

【課題】 耐久性に優れ、噴射速度も向上させることが可能なインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法

【解決手段】 ヒータ部15からの伝熱によりインクチャンバ17内のインクに体積変化を生じさせ、その開口部20からインクDを押し出し、バックリング作用により、インク滴Eを噴射させる噴射装置のインクチャンバ17のヒータ側に、可撓性を有しヒータ部15からの伝熱により熱膨張可能な薄膜24を介して、ヒータ部15からの伝熱により熱膨張可能な流体が格納される加熱チャンバ23を形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気的エネルギーの供給により発熱するヒータ部からの伝熱によりインクチャンバ内のインクに体積変化を生じさせて、インクチャンバの開口部からインク滴を押し出し、電気的エネルギーの遮断によるインクチャンバ内の体積変化によりインク滴を噴射させるように構成された、インクジェットプリンタの噴射装置において：前記インクチャンバのヒータ側には、可撓性を有する薄膜を介して、前記ヒータ部からの伝熱により熱膨張可能な流体が格納される加熱チャンバが形成されていることを特徴とする、インクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項2】 前記加熱チャンバ内の流体は熱伝導性の高いフッ素化合物であることを特徴とする、請求項1に記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項3】 前記薄膜は、一面が加熱チャンバをシールするとともに、他面はインクチャンバ内のインクと接していることを特徴とする、請求項1または2に記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項4】 前記ヒータ部への電気的エネルギーを遮断することにより、前記加熱チャンバからの伝熱が中断されるとともに前記インクチャンバ内のインクにより冷却される前記薄膜を前記加熱チャンバ側へ移動させることにより、前記インクチャンバ内に圧力降下を生じさせ、その圧力降下により前記インクチャンバ内に新たなインクが供給されることを特徴とする、請求項1、2または3のいずれかに記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項5】 前記加熱チャンバ内に流体を注入するための注入口は薄膜によりシールされることを特徴とする、請求項1、2、3または4のいずれかに記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項6】 前記薄膜は、前記インクチャンバ内のインクに接触する部分と前記加熱チャンバに接する部分とが熱変化に対する収縮率の差を有しており、伝熱の中断による冷却時に、慣性力によりある一定範囲で急激に前記加熱チャンバ方向に弾性力を持って変形するものであることを特徴とする、請求項1に記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項7】 前記薄膜は、Ag、Al、Cd、Cs、K、Li、Mg、Mn、Na、Znから成る群から選択された一または二以上の材料を含む複合材料から成ることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5または6のいずれかに記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項8】 前記薄膜は、金属と有機物との合成物質から構成されることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6または7のいずれかに記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項9】 前記加熱チャンバ内の流体は、液体、または気体、または液体と気体との混合物であることを特

徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7または8のいずれかに記載のインクジェットプリンタの噴射装置。

【請求項10】 電気的エネルギーの供給により発熱するヒータ部からの伝熱によりインクチャンバ内のインクに体積変化を生じさせて、インクチャンバの開口部からインクを押し出し、電気的エネルギーの遮断によるインクチャンバ内の体積変化によりインク滴を噴射させるインクジェットプリンタの噴射方法において：前記インクチャンバを可撓性を有する薄膜により前記開口部側の第1チャンバと前記ヒータ部側の第2チャンバに分割し、前記第2チャンバ内に前記ヒータ部からの伝熱により熱膨張する流体を格納し、前記流体を前記ヒータ部により加熱または冷却することにより、前記薄膜を介して前記インクチャンバ内に体積変化を生じさせ、その体積変化により前記開口部からインク滴を噴射することを特徴とする、インクジェットプリンタの噴射方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法に係り、特に個別電極に伝達された電気的エネルギーによりヒータ部を加熱し、その熱により熱膨張する液体を用いて薄膜を流動させ、前記薄膜の流動によりインクをメディアに噴射させるインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】まず、図4を参照しながら、一般のインクジェットプリンタの構成及び動作原理について説明する。

【0003】図示のように、CPU10は、プリンタインタフェースを介してコンピュータ（図示せず）から所定の印刷信号が入力され、印刷動作に必要な初期設定値及びシステム動作に必要なデータ値を格納するEPROM11内のシステムプログラムを読み出して、解釈、実行し、そのプログラム内容に応じて、印刷動作に必要な制御信号を出力する。ROM12には、制御に必要なプログラム及び多数のフォントが格納されており、RAM13には、システム動作時のデータが一時的に格納される。ASIC回路部20には、CPU10の制御に必要な殆どのロジック回路が具体化され、CPU10と周辺機能部との間のデータ伝送を実行している。ヘッドドライバ30は、ASIC回路20から伝送されるCPU10の制御信号に応じて、インクカートリッジ31の駆動を制御し、メインモータドライバ40は、メインモータ41を駆動して、インクカートリッジ31のノズル部分が空気に露出することを防止するように機能し、キャリアジリターン駆動回路50は、キャリアジリターン駆動モータ51の動作を制御し、さらにラインフィード駆動回路60は、ステッピングモータを主として用いて、給紙及び排紙を行うようにラインフィードモータ61の駆動を

制御している。

【0004】コンピュータからプリンタインタフェースを通してプリンタに入力された印刷信号は、CPU10の制御信号に応じて各モータドライバ40, 50, 60などを駆動して印字を行う。この際、インクカートリッジ31は多数個の開口部を有するノズルから微細なインク滴を噴射させドットを形成させる方式が用いられている。

【0005】次に、インク滴を形成するインクカートリッジ31の構成についてさらに詳しく説明する。

【0006】図5は、インクカートリッジの構造を示した断面図であって、容器の外面をなすケース1内には、スポンジに吸入されているインク2が貯蔵され、その下方部にインク噴射部3が形成されている。

【0007】図6は、図5に示したインク噴射部の拡大断面図である。図示のように、インク噴射部には、インク内に混入した不純物を除去するためのフィルタ32と、フィルタ32により濾過されたインクを貯蔵するインクスタンバイチャンバ33と、そのインクスタンバイチャンバ33内のインクをインク加熱ヒータ部及びインクチャンバが形成されたチップ35に供給するインクパイア34と、インクパイア34から伝達された加熱ヒータ部（図示せず）のインクをメディアに噴射させるための多数個の開口部が設けられたノズルプレート36より構成されている。

【0008】図7には、図6に示したインク噴射部のE-E軸を断面としてA側から見た平断面図が示されている。図中、インクパイア34から複数のインクチャンネル37を介して、多数個の開口部を有するノズルプレート36とチップ35との間に形成されるインクチャンバ37にインクが供給される。インクチャンバ37には、電気的接続手段38を介して電気的エネルギーが供給されており、制御信号に応じて適宜インク滴を噴射する。

【0009】図8は、図7に示すインク噴射部のF-F軸を断面としてB側から見た拡大断面図である。図示のように、シリコン（Si）基板101上には、酸化膜処理により酸化膜（SiO<sub>2</sub>）102が形成され、その酸化膜の上部に電気的エネルギーが供給されて発熱するレジスタ層103が形成され、レジスタ層103の上部には第1及び第2電極104a, 104bが形成されている。さらに、第1及び第2電極104a, 104bとレジスタ層103を覆うように、多層構造の保護層106が形成されて、第1及び第2電極104a, 104bとレジスタ層103がインクと直接接触して、化学変化により腐食や変形が生じないように保護している。そして、保護層106の上部にインクチャンバ107が形成され、その内部のインクは、ヒータ部105からの伝熱によりバブルを生じる。また、このインクチャンバ107にはインクパイア34（図7）からインクを供給するインクチャンネル108が連通しており、このインクチャ

ネル108の流路は、保護層106の上に形成されるインクバリア109により規定される。そして、インクチャンバ107の上部には多数の開口部110を有するノズルプレート111が形成されており、この開口部110から、インクチャンバ107で発生するバブルによる体積変化に応じて押し出されたインクが噴射される。

【0010】なお、ノズルプレート111と加熱ヒータ105は相互に干渉しないように一定距離を開けて配置されている。また、一対の電極104a, 104bは、外部から電気的エネルギーを供給可能なように端子パンパ（図示せず）と接続されている。この端子パンパには、ヘッド制御部から適宜信号が送られ、所望の位置のノズル開口部からインクを噴射させることができる。

【0011】次に、上記のような構成を有する従来のインク噴射装置の噴射方法を、図9を参照しながら説明する。まず、不図示のコンピュータからプリンタインタフェースを介して印刷指令を受けると、CPU10は対応する制御指令をヘッドドライバ30に送り、印字を形成したい位置にある一対の電極104a, 104bに電気的エネルギーを供給する。その結果、ヒータ部105が電気的な抵抗熱、すなわち $P=I^2R$ により一定時間のジュール熱相当分発熱する。このようにして、例えば、このヒータ部105の表面は、略500℃～550℃まで加熱され、その熱が上部にある複数の保護層106に伝達される。

【0012】すると、熱はさらに保護層106と相互湿着しているインクに伝達されるが、その際に、ヒータ部105における蒸気圧及び蒸気圧バブルの分布Cは、図9に示すように、ヒータ部105の中心を対称軸として中心部が最高に現れる。このように、かかる伝熱によりインクが加熱されて、蒸気圧バブルが形成され、この蒸気圧バブルによりヒータ部105の上部のインクに体積変化が生ずる。そして、この体積変化によりノズルプレート111の開口部110からインクが外部に押し出される。

【0013】この時点で、二つの電極104a, 104bへの電気的エネルギーの供給を遮断すると、瞬間的にヒータ部105が冷却され、膨張した蒸気圧バブルが収縮し、それに応じてインクが再び正常形態に復元しようとする。ところが、膨張してノズルプレートの開口部から外部に押し出されたインクは、表面張力などの作用によりインク滴を形成し、紙などの印刷媒体に向けて噴射され、所望の像を形成する。その結果、噴射されたインクに相当する体積分だけ内部圧力が降下し、新しいインクがインク貯蔵筒からインクパイアを介して再充填される。

【0014】ここで、上記のような従来のインク噴射装置を用いた噴射方法には、以下のような問題点があった。

【0015】第1に、インクを噴射させるために高熱を

用いてバブルを形成するので、インク成分に熱的変化が生じ、また、バブルによる衝撃波で素子の内部寿命が短縮し、印刷の質が劣化することがあった。これは高品質の印刷を求めるユーザの不満の原因ともなっていた。

【0016】第2に、インクとレジスタ層103及び一対の電極104a、104bが保護層106を中間媒体として接合されているので、電氣的に相互反応し、ヒータ部105と二つの電極104、104'の境界層でイオンの相互移動による腐食が発生し、ヘッドの寿命が縮まることがあった。

【0017】第3に、インクを含有しているインクバリア内でバブルを発生させるので、そのバブルの衝撃によりインク再充填のためのサイクルタイムが長くなるという問題もあった。

【0018】第4に、インク滴の形状、直進性、円形性、滴量の均一性などが、不確定に形成されるバブルの形状に依存しているので、バブルの出来次第に応じて、プリント品質に影響を与えることがあった。

【0019】かかる問題点を解決するために改善された噴射装置による噴射方式が、米国特許第4,480,259号に記載されているが、以下、かかる噴射装置について、図10を参照しながら、簡単に説明する。図10に示すように、ノズルプレート206には、インク噴射のためのオリフィスとして機能する開口部206aが設けられている。またノズルプレート206の反対側にはゴムシリコン材質の可撓性の薄膜204が形成されており、インクバリア205と共にインクを一時的に貯蔵する空間であるインクチャンバ207を形成している。薄膜204の下には、二つの電極202a、202bと抵抗203が配置される。なお、抵抗203は、二つの電極202a、202bに挟持されるように配置される。

【0020】一方、薄膜204と抵抗203の表面間の表面粗さにより形成される第2空間208には、毛細管現象を用いて所定の液体が供給されている。電極202a、202bにより抵抗203に伝達される電圧パルスは、第2空間208内の液体を加熱し蒸発させる。その結果、この蒸気圧により可撓性の弾性体である薄膜204が変形する。かかる薄膜204の変形により、その上部のインクチャンバ207内に体積変化が生じる。そして、この体積変化により、インクチャンバ207内のインクが、ノズルをなす開口部206aから外部に噴射される。

【0021】上記噴射装置では、インクの噴射は、薄膜204の熱変形によるのではなく、抵抗203と薄膜204の二つの表面が相互直接に接している状態で、表面粗さにより形成される第2空間208内に流入された液体の蒸気圧バブルに起因する薄膜204の弾性変形により行われる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記改良さ

れた噴射装置では、薄膜204が可撓性のゴムシリコンから構成されているため、熱伝導性が低い。したがって、熱の発散が効果的に行われず、膨張後に元に復帰するための所要時間が長くなり、またそれに応じてインク供給速度も遅くなるので、全体的にプリント速度が遅くなるという問題があった。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来のインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法が有する問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、インクチャンバを、熱伝導性の高い金属物質である薄膜フィルムを用いるとともに、その薄膜フィルムにより加熱抵抗と絶縁性バリアとを分離するように構成することにより、インクの噴射速度を向上させることが可能な、新規かつ改良されたインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法を提供することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、電氣的エネルギーの供給により発熱するヒータ部からの伝熱によりインクチャンバ内のインクに体積変化を生じさせて、インクチャンバの開口部からインク滴を押し出し、電氣的エネルギーの遮断によるインクチャンバ内の体積変化によりインク滴を噴射させるように構成された、インクジェットプリンタの噴射装置が提供される。そして、このインクジェットプリンタの噴射装置は、請求項1に記載のように、インクチャンバのヒータ側には、可撓性を有する薄膜を介して、前記ヒータ部からの伝熱により熱膨張可能な流体が格納される加熱チャンバが形成されていることを特徴としている。かかる構成によれば、ヒータ部の発熱により加熱チャンバ内の流体が熱膨張し、薄膜を変形させ、インクチャンバのインクに体積変化を生じさせ、バックリングによりインク滴を噴射させることができる。

【0025】さらに、加熱チャンバ内の流体は、請求項2に記載のように、熱伝導性の高いフッ素化合物であることが好ましい。

【0026】さらに、薄膜は、請求項3に記載のように、一面が加熱チャンバをシールするとともに、他面はインクチャンバ内のインクと接しているように構成することが好ましい。

【0027】さらにまた、請求項4に記載のように、ヒータ部への電氣的エネルギーを遮断することにより、加熱チャンバからの伝熱が中断されるとともにインクチャンバ内のインクにより冷却される薄膜を加熱チャンバ側へ移動させることにより、インクチャンバ内に圧力降下を生じさせ、その圧力降下によりインクチャンバ内に新たなインクが供給されるように構成されることが好ましい。

【0028】さらにまた、請求項5に記載のように、加

熱チャンバ内に流体を注入するための注入口は、薄膜によりシールされるように構成することが好ましい。

【0029】さらにまた、請求項6に記載のように、インクチャンバ内のインクに接触する部分と加熱チャンバに接する部分とが熱変化に対する収縮率の差を有しており、伝熱の中断による冷却時に、慣性力によりある一定範囲で急激に加熱チャンバ方向に弾性力を持って変形するような薄膜を使用することが好ましい。

【0030】さらにまた、請求項7に記載のように、Ag, Al, Cd, Cs, K, Li, Mg, Mn, Na, Znから成る群から選択された一または二以上の材料を含む複合材料から成る薄膜を用いても良い。

【0031】さらにまた、請求項8に記載のように、金属と有機物との合成物質から構成される薄膜を用いても良い。

【0032】さらにまた、加熱チャンバ内の流体は、請求項9に記載のように、液体、または気体、または液体と気体との混合物とすることができる。

【0033】上記課題を解決するために、本発明の第2の観点によれば、電気的エネルギーの供給により発熱するヒータ部からの伝熱によりインクチャンバ内のインクに体積変化を生じさせて、インクチャンバの開口部からインクを押し出し、電気的エネルギーの遮断によるインクチャンバ内の体積変化によりインク滴を噴射させるインクジェットプリンタの噴射方法が提供される。そして、このインクジェットプリンタの噴射方法は、請求項10に記載のように、インクチャンバを可撓性を有する薄膜により開口部側の第1チャンバとヒータ部側の第2チャンバに分割し、第2チャンバ内にヒータ部からの伝熱により熱膨張する流体を格納し、その流体をヒータ部により加熱または冷却することにより、薄膜を介してインクチャンバ内に体積変化を生じさせ、その体積変化により前記開口部からインク滴を噴射することを特徴としている。

【0034】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面を参照しながら、本発明に基づいて構成されるインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0035】図1は、本発明にかかる噴射装置の好適な一実施例にかかる拡大断面図である。なお、本明細書において、同一の機能構成を有する構成要素については同一の番号を付することにより重複説明を省略することにする。

【0036】図1に示すように、シリコン(Si)基板層11の上に酸化膜処理により酸化膜(SiO<sub>2</sub>)12が形成され、さらにその上部にレジスタ層13が形成される。このレジスタ層13の上には、対をなし各電極に相異なる極性の電気的エネルギーを供給可能な電極14a, 14bが配される。そして、レジスタ層13は、こ

れらの電極14a, 14bを介して電気的エネルギーが供給されることにより発熱し、上部に形成される保護層16とともにヒータ部15を形成している。なお、保護層16は、レジスタ層13及び保護層16を覆って、これらの表面が空気との酸化接触により腐食したり、変形するのを防止するための多層構造の保護層である。さらに、保護層16の上部には、保護層16の一部を覆って、ヒータ部15の上部に加熱チャンバ23を成す一定空間を形成する絶縁層22が配される。この加熱チャンバ23は可撓性の薄膜24により閉鎖空間を形成している。また、薄膜24の上部にはインクバリア19が配され、このインクバリア19により加熱チャンバ23の上方にインクチャンバ17が形成されている。さらに、インクバリア19の上部には、インクチャンバ17に対応する位置に開口部20を有するインクプレート21が配されている。

【0037】かかる構成により、加熱チャンバ23内に充填された流体(液体及び気体を含む)が、ヒータ部15から発生する熱により熱膨張して、蒸気圧バルブを発生させることにより、インクチャンバ17に相当する部分の可撓性薄膜24に撓みを生じさせ、さらに、後述するようにインクチャンバ17内に体積変化を生じさせて、ノズルプレート21の開口部20から所定のインクを噴射させることができる。なお、インクバリア19は、不図示のインクパイプから供給されるインクの供給路を成す不図示のインクチャネルの流路も規定している。また、一対の電極14a, 14bには電気的コネクタ手段25を介して相異なる極性の電気的エネルギーを供給することが可能のように構成されている。

【0038】薄膜24は、例えば、Ag, Al, Cd, Cs, K, Li, Mg, Mn, Na, Znなどの材料が含有される薄膜フィルムから構成することができる。また、場合によって、上記金属材料と他の有機物材料との合成物質から構成することにより、耐久性をの延長することも可能である。

【0039】加熱チャンバ23内に、充填される液体としては、蒸気圧が高く熱伝導性に優れたフッ素化合物のような溶液を使用することができる。また加熱チャンバ23には、その内部に液体を注入するための注入口(図示せず)が形成されているが、薄膜はかかる注入口をシールするように貼設されている。

【0040】以上説明したように、本実施の形態にかかる噴射装置によれば、図5～図10に関連して説明した従来の噴射装置のインクチャンバ107, 207に相当する領域(以下、インクチャンバ領域という。)が、薄膜24を介してインクチャンバ17と加熱チャンバ13に分離されて構成されている。このように、薄膜24を用いてインクチャンバ領域を分離することにより、ヒータ部105によりインクを加熱する従来の方式による問題点を解決するためである。すなわち、上記のように所

定の流体が充填される加熱チャンバ23を介することにより、インクチャンバ17内のインクとヒータ部15との直接接触に起因する腐食を防止するとともに、蒸気圧生成後のインク噴射による衝撃からヒータ部15を効果的に保護することができる。

【0041】次に、上記構成を有する本実施の形態にかかるインクジェットプリンタの噴射装置による動作について、図2及び図3を参照しながら説明する。

【0042】まず、図2には、二つの電極14a、14bに電源を印加した時の状態が示されている。所望の位置、すなわち印刷を行うために設定された位置に印字を形成するために、ヘッドドライバ（図示せず）で該当電極に電氣的信号として電氣的エネルギーを供給する。すなわち、該当する二つの電極14a、14bに対応する電氣的コネクタ25を導通させて、両電極14a、14bに相異なる極性の電氣的エネルギーを供給する。

【0043】供給された電氣的エネルギーにより、ヒータ部15が発熱し、その熱が加熱チャンバ23内の流体を通して熱膨張性の高い金属複合材料から成る薄膜24に伝達される。これにより、薄膜は長手方向に膨張されるとともに、加熱チャンバ23内の密閉空間内で熱膨張した蒸気圧が薄膜114をインクチャンバ19方向に押し出すように撓ませる。その結果、薄膜24の押圧力により、インクチャンバ17内のインクは、ノズルプレート11に形成された開口部20側に押し出される。すなわち、加熱チャンバ113内の液体及び気体が熱により膨張し、その圧力(P1)が最初の圧力(P0)、すなわち電源が印加されていない時の圧力より大きくなるために、薄膜24がインクチャンバ17方向に押し出される。

【0044】このように開口部20から押し出されたインク滴は、図3に示したように、二つの電極14a、14bに供給されていた電氣的エネルギーを遮断すると、紙などの印刷媒体に向かって分離される。

【0045】その際、熱伝導性の良好な薄膜24は、上部のインクを介して冷却されるとともに、加熱チャンバ23内に充填された熱伝導性の良好な流体を介して基板上の金属層により冷却される。また、薄膜24は、加熱チャンバ側の急速な冷却により、ある時点で、インクチャンバ側から加熱チャンバ側に体積変形を起こす。この結果、インクチャンバ17内に吸入力が発生し、新たなインクがインクチャネル（図示せず）を介して供給される。これをバックリング現象と呼ぶ。

【0046】すなわち、加熱チャンバ23内の流体の熱膨張に応じて変形した薄膜24により開口部20から押し出されたインク滴は、二つの電極14a、14bへの電気エネルギーの遮断と、それに伴う加熱チャンバ13の温度低下及び薄膜14の冷却変形により、インクチャンバ17内に発生する吸入力に反発するように開口部110から分離されて、印刷媒体方向に噴射される。

【0047】ここで、薄膜24の上方部、すなわちインクチャンバ17に面している部分は、インクチャンバ17内のインクに接触しているため、熱を失いやすく、元の状態に復帰しようとする慣性力が大きい。これに対して、薄膜114の下方部、すなわち加熱チャンバ113側に面している部分は、相対的に元の状態に復帰しようとする弾性力が小さい。かかる差異は、インクと接する部分と加熱チャンバと接する部分が熱変化に対する収縮率に差異を有しているためである。

【0048】従って、加熱チャンバ23内の圧力(P2)は、二つの電極14a、14bに印加される電源が遮断されると、当初の加熱チャンバ23の圧力(P0)より小さくなり、一定範囲で急激に逆方向（加熱チャンバ23方向）に変形する。また、仮に、電源遮断時の加熱チャンバ23の圧力(P2)が当初の加熱チャンバ23の圧力(P0)よりも大きくても、薄膜24の弾性力が作用して、一定範囲で急激に逆方向（加熱チャンバ23方向）に変形する。かかる動作により、インクチャンバ17内に吸入力が生じ、開口部20から押し出されたインク滴Eは表面張力などの作用により、インクチャンバ17内のインクから分離し、紙などの印刷媒体方向に噴射される。

【0049】以上、添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態にかかるインクジェットプリンタの噴射装置及び噴射方法について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に含まれるものと了解される。

#### 【0050】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、加熱チャンバ内の液体の熱膨張による蒸気圧を調節して薄膜の変形によりインクを噴射することにより、インクとヒータ部とを相互に分離させて、インクと保護膜の接触による腐食を防止することが可能であり、さらに、従来のように、バブルジェットの際に生じる衝撃により保護膜が損傷されることを効果的に防止することが可能であり、高品質の印刷を確保することができる。

【0051】また、インクチャンバと接する薄膜の長手方向への圧縮力により加熱チャンバ側に急激な変形が生じるので、インクの噴射速度が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態にかかるインクジェットプリンタの噴射装置の拡大断面図である。

【図2】本発明にかかるインクジェットプリンタの噴射装置の動作状態を示す説明図である。

【図3】本発明にかかるインクジェットプリンタの噴射装置の動作状態を示す説明図である。

【図4】従来のインクジェットプリンタの概略構成を示す



すブロック図である。

【図5】図4に示すインクジェットプリンタのインクカートリッジの概略的な断面図である。

【図6】従来のインクジェットプリンタのインクカートリッジのヘッド部の拡大断面図である。

【図7】図6のヘッド部のE-E軸を断面としてA側から見た噴射装置の平断面図である。

【図8】図7のヘッド部のF-F軸を基準としてB側から見た噴射装置の拡大断面図である。

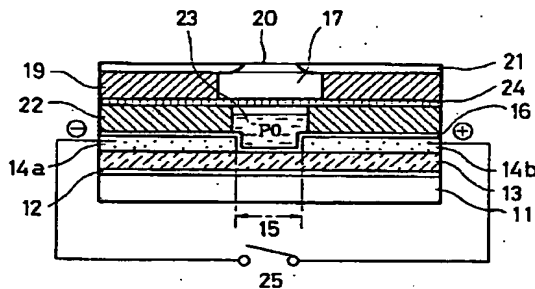
【図9】従来の技術によるインク噴射方式を示す例示図である。

【図10】改善された従来の技術による噴射装置のノズルプレート部である。

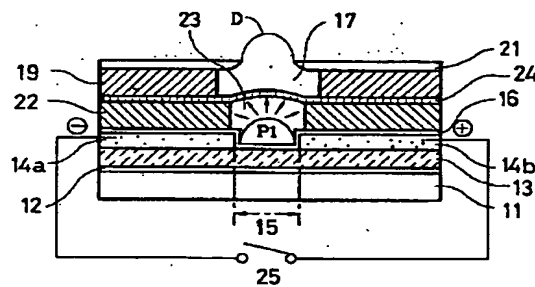
【符号の説明】

- |          |         |
|----------|---------|
| 11       | シリコン基板  |
| 12       | 酸化膜     |
| 13       | レジスタ層   |
| 14a, 14b | 電極      |
| 15       | ヒータ部    |
| 16       | 保護層     |
| 17       | インクチャンバ |
| 19       | インクバリヤ  |
| 20       | 開口部     |
| 21       | ノズルプレート |
| 22       | 絶縁層     |
| 23       | 加熱チャンバ  |
| 24       | 薄膜      |
| 25       | 電氣的接続装置 |

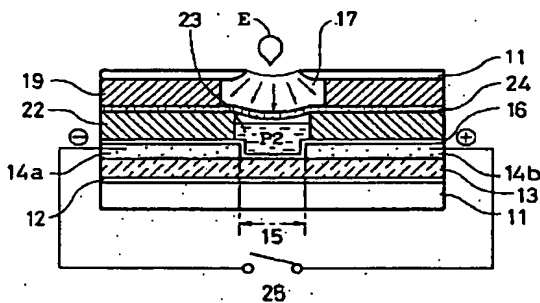
【図1】



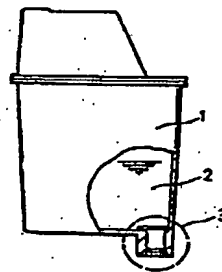
【図2】



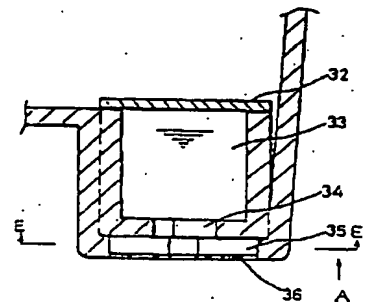
【図3】



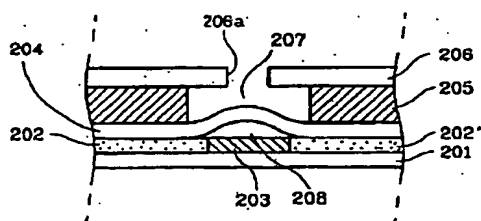
【図5】



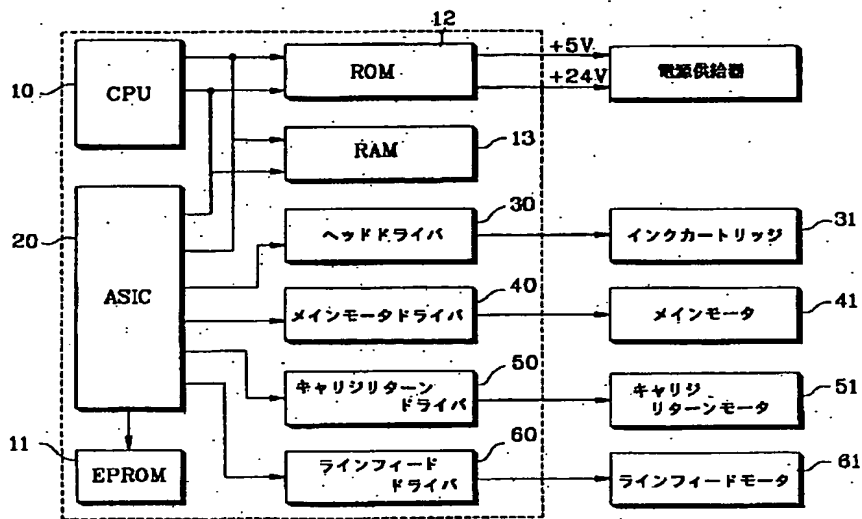
【図6】



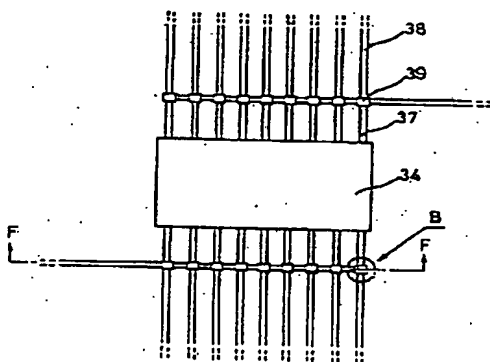
【図10】



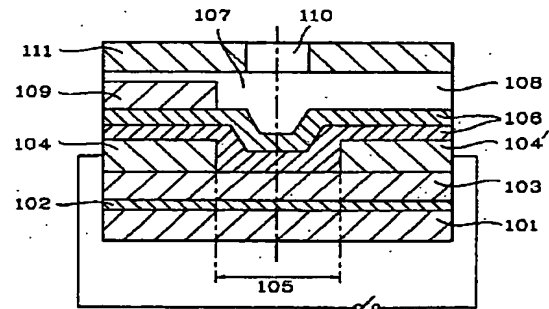
【図 4】



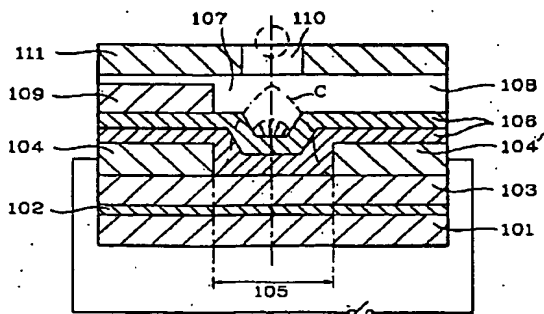
【図 7】



【図 8】



【図 9】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-058691

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl. B41J 2/05  
B41J 2/175

(21)Application number : 09-187879 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 27.06.1997 (72)Inventor : AHN BYUNG-SUN

(30)Priority

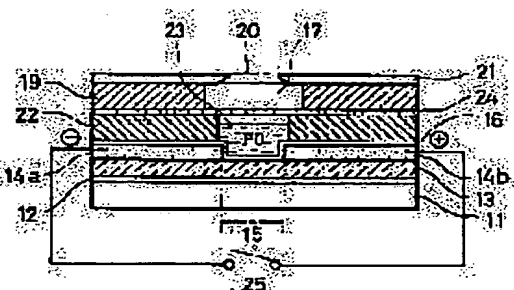
Priority number : 96 9624617 Priority date : 27.06.1996 Priority country : KR

## (54) JETTING UNIT AND JETTING METHOD FOR INK JET PRINTER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a highly durable ink jet unit for ink jet printer having enhanced jetting speed and an ink jet method.

**SOLUTION:** Volume of an ink in an ink chamber 17 is varied through conduction of heat from a heater part 15 and an ink is pushed out from an opening 20 thereof. A heating chamber 23 for containing a fluid expandable through conduction of heat from the heater part 15 through a thin flexible film 24 which is also expandable through conduction of heat from the heater part 15 is formed on the heater side of the ink chamber 17 in a unit for jetting ink droplet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3063971

[Date of registration] 12.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office**